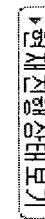


● FullText Download  

(54) MULTISTAGE PISTON COMPRESSOR

- (19) 국가 (Country) : JP (Japan)

- (11) 공개번호 (Publication Number) : 2001-193638 (2001.07.17) 

 **문서보기**

- (3) 문현종류 (Kind of Document) : A (Unexamined Publication)

- (21) 출원번호 (Application Number) : 2000-002970 (2000.01.11)

NAKANE YOSHIIYUKI, MURAKAMI KAZURO, TARAO SUSUMU, MORITA KENICHI

TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD,

대표출원인명 : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD (A02147)

- (57) 요약 (Abstract) : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multistage piston compressor equipped with an enhanced performance by reducing the leak loss between a cylinder bore and piston and also the mechanical loss.

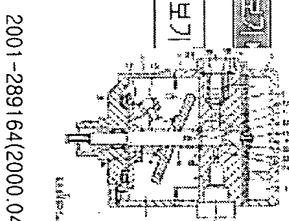
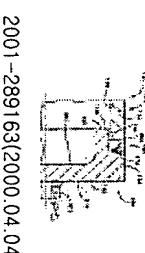
SOLUTION: A plurality of pistons 25 and 26 compress the refrigerant while they slide in cylinder bores 13a and 13b with rotation of a rotary shaft 20. A swash plate 22 to give reciprocation to the pistons 25 and 26 rotates, and a crank chamber 30 is formed from the back surfaces of the pistons 25 and 26, and an intermediate chamber 38 is provided to connect the discharge side of the cylinder bore 13b with the suction side of other cylinder bore 13a. The crank chamber 30 and intermediate chamber 38 are put in mutual communication through a passage 45, and the pressure in the crank chamber 30 is made the pressure in the intermediate chamber 38.

TDS 4.

best Available COPY

대표도면

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



■ (51) 국제특허분류 (IPC) :

F04B-027/08 ; F04B-039/12

■ F1 :

F04B-039/12
F04B-027/08 Z

■ 태이코드 :

3H003; 3H076

■ (30) 우선권번호 (Priority Number) :

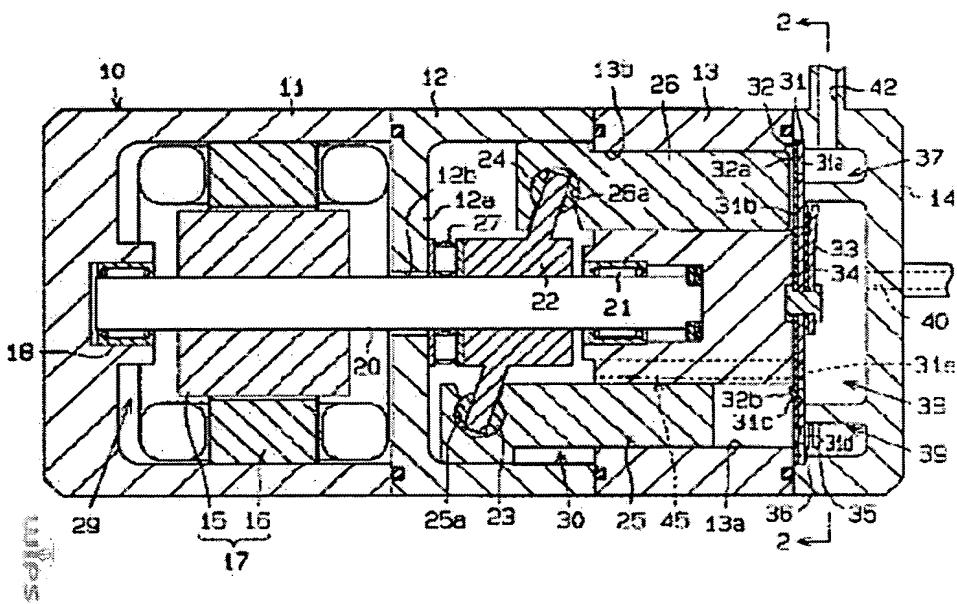
본 품목을 우선권으로 한 품목 :
3H003: AA03 AB05 AC03 CB00 CD01 CD05
3H076: AA06 AA39 BB05 BB23 CC07 CC20 CC24 CC28 CC36 CC94 CC95

■ (30) 우선권번호 (Priority Number) :

DE 10190281 T (2002.05.02)
US 6632074 B1 (2003.10.14)

US 20030059316 A1 (2003.03.27)

WO WO01/051809 A1 (2001.07.19)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-193638
(P2001-193638A)

(43)公開日 平成13年7月17日(2001.7.17)

(51) Int.Cl.⁷
F 04 B 27/08
39/12

識別記号

F I
F 0 4 B 39/12
27/08

テーマコード(参考)
3H003
3H076

(21)出願番号 特願2000-2970(P2000-2970)

(22)出願日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 中根 芳之
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 村上 和朗
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 100068755
弁理士 国田 博宣 (外1名)

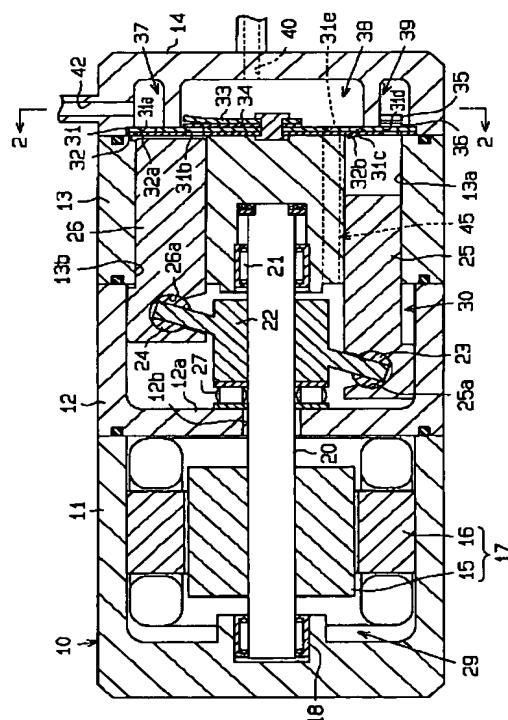
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 多段式ピストン圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 シリンダボアとピストンとの間の洩れ損失及び機械損失を低減させて、性能を向上させた多段式ピストン圧縮機を提供すること。

【解決手段】 回転軸 20 の回転によりシリンダボア 13 a, 13 b 内を摺動して冷媒を圧縮する複数のピストン 25, 26 を設ける。更に、このピストン 25, 26 に往復運動を与える斜板 22 が回転し、かつピストン 25, 26 の背面となるクランク室 30 と、シリンダボア 13 b の吐出側と他のシリンダボア 13 a の吸入側とを接続する中間チャンバ 38 とを設ける。そして、このクランク室 30 と中間チャンバ 38 とを連通路 45 を介して連通し、クランク室 30 の圧力を中間チャンバ 38 の圧力とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケース内に回転可能に支持された回転軸と、その回転軸の軸線の周囲において前記ケース内に配設された複数のシリンダボアと、前記シリンダボア内に収容され、前記回転軸の回転によりシリンダボア内を摺動して冷媒を圧縮するピストンと、

特定のシリンダボアの吐出側と他のシリンダボアの吸入側とを接続する接続路とを有し、冷媒が前記接続路を介して複数のシリンダボアを順次、通過することにより多段階高圧化が行われる多段式ピストン圧縮機において、前記ピストンの背面に作用する圧力が、吸入圧力より高く吐出圧力より低い中間圧力に設定されるようにした中間圧力設定手段を設けたことを特徴とする多段式ピストン圧縮機。

【請求項 2】 前記ケース内にクランク室を設け、そのクランク室内には、前記回転軸の回転をピストンの往復運動に変換するクランク機構を配置し、中間圧力設定手段によりクランク室内が中間圧力に設定される請求項 1 に記載の多段式ピストン圧縮機。

【請求項 3】 前記クランク機構が、前記回転軸に固定された斜板と、その斜板の外周に摺動可能に係合するようピストンの基端部に設けられた係合部とによりなる請求項 2 に記載の多段式ピストン圧縮機。

【請求項 4】 前記シリンダボアが前記接続路の上流側の第 1 のシリンダボア及び前記接続路の下流側の第 2 のシリンダボアよりなり、冷媒が 2 段に圧縮される請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の多段式ピストン圧縮機。

【請求項 5】 前記中間圧力設定手段がクランク室と前記接続路とを連通させる連通路により構成され、前記連通路を介して前記中間圧力がクランク室内に供給される請求項 2 乃至請求項 4 の何れかに記載の多段式ピストン圧縮機。

【請求項 6】 前記回転軸を駆動する電動モータが配設されているモータ室と前記クランク室との連通部分に回転軸又は斜板を支持するための軸受を設けた請求項 5 に記載の多段式ピストン圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば車両空調装置に使用されて冷媒ガスの圧縮を行なう多段式ピストン圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】 高圧縮比の圧縮機として、例えば特開平 10-184539 号公報には、多段式圧縮機が開示されている。これは、ケース内に回転可能に支持された回転軸の軸線の周囲に配設された複数のシリンダボアと、このシリンダボア内に収容され、回転軸の回転に基づく斜板の回転によりその係合部の一部であるシューを介し

て伝達された動力によりシリンダボア内を摺動して冷媒を圧縮するピストンと、特定のシリンダボアの吐出側と他のシリンダボアの吸入側とを接続する接続路とを有したものである。この構造によって、冷媒が接続路を介して複数のシリンダボアを順次通過して圧縮されることにより多段階高圧化を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、この高圧縮比の圧縮機においては、特に後段の圧縮を行うボアにおけるピストン背面側とボア内の圧縮室との間の圧力の差が大きいため、この圧力差によりシリンダボアとピストンとの隙間から冷媒が洩れやすくなり、多量のプローバイガスが生じる。従って、大きな洩れ損失が発生し、圧縮機の性能が低下していた。

【0004】 また、上記の圧力差が大きいということは、ピストンの前面に作用する圧力とピストンの背面に作用する圧力との差が大きいということである。この場合、ピストンは大きな圧縮反力を受けることになるが、この圧縮反力は、シューと斜板との間及びシューとピストンとの間において大きな摩擦力となり、更に、斜板が固定された回転軸にも反力が作用する。そのため、これらが機械損失となって、圧縮機の性能を更に低下していた。

【0005】 本発明は、このような従来技術に存在する課題に着目してなされたものである。従って、その目的とするところは、シリンダボアとピストンとの間の洩れ損失及び機械損失を低減させて、性能を向上させる多段式ピストン圧縮機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、特定のシリンダボアの吐出側と他のシリンダボアの吸入側とを接続する接続路を介して冷媒が複数のシリンダボアを順次通過することにより多段階高圧化が行われる多段式ピストン圧縮機において、ピストンの背面に作用する圧力が、吸入圧力より高く吐出圧力より低い中間圧力に設定されるように中間圧力設定手段を設けたものである。

【0007】 従って、ピストン背面に与えられる中間圧力の作用により、ピストンの前面に作用する圧力、すなわちシリンダボア内で圧縮される冷媒の圧力と、ピストンの背面に作用する圧力との圧力差が減る。このため、洩れ損失及び機械損失を低減させることができ、高圧縮比の多段式ピストン圧縮機の性能を向上させることができる。なお、本発明において、吸入圧力とは圧縮機に最初に導入される冷媒圧力、吐出圧力とは圧縮機から外部冷凍回路に吐出される冷媒圧力を指すものとする。

【0008】 請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の多段式ピストン圧縮機において、ケース内にクランク室を設け、そのクランク室内には、回転軸の回転をピストンの往復運動に変換するクランク機構を配置し、中間

圧力設定手段によりクランク室内が中間圧力に設定されるものである。

【0009】従って、ピストンを介してクランク機構に伝えられる圧縮反力を小さくすることができる。そのため、機械損出を低減させることができるので、圧縮機の性能を向上させることができる。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の多段式ピストン圧縮機において、クランク機構が、回転軸に固定された斜板と、その斜板の外周に摺動可能に係合するようにピストンの基端部に設けられた係合部とによりなるようにしたものである。

【0011】従って、高速回転に適した斜板式にしたので、同数で同体積のシリンダボアで比較した場合、複数のシリンダボアを通過するために吐出される冷媒の吐出容量が少なくなる多段式圧縮機であっても、高速回転を行うことにより吐出冷媒量を確保して、確実に冷却することができる。このように、この高速回転を行う際には、回転軸が受ける圧縮反力は大きくなるが、本発明の多段式ピストン圧縮機とすれば、前述のようにこの圧縮反力を低減して、圧縮機の性能を向上させることができる。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れかに記載の多段式ピストン圧縮機において、シリンダボアが接続路の上流側の第1のシリンダボア及び接続路の下流側の第2のシリンダボアよりなり、冷媒が2段に圧縮されるものである。

【0013】一般に、多段に圧縮すると冷媒が複数のシリンダボアを順次通過するため、吐出された冷媒が多くの弁を通過する。そのため、吐出される冷媒により開かれる弁の回数が多くなり、圧力損失が多くなる。従つて、通常、高圧縮比が必要な二酸化炭素を冷媒にしている場合であっても、2段で圧縮すれば、圧力損失を最小限に抑えながら十分な圧縮比が得られる。

【0014】請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れかに記載の多段式ピストン圧縮機において、中間圧力設定手段がクランク室と接続路とを連通する連通路により構成され、この連通路を介して中間圧力がクランク室内に供給されるようにしたものである。

【0015】従って、クランク室を中間圧力に設定するのに、連通路を設けるだけでよく、複雑な機構が不要であり、構造自体を簡単にすることができます。請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の多段式ピストン圧縮機において、回転軸を駆動する電動モータが配設されているモータ室とクランク室との連通部分に回転軸又は斜板を支持するための軸受を設けたものである。

【0016】従って、冷媒が連通部分を通過する際に、冷媒中に浮遊した状態にある潤滑油のミストを軸受が取り入れる。そのため、軸受が潤滑油をより多く含み、冷媒を圧縮する際のピストンの往復運動がよりスムーズに行える。従つて、機械損失が低減し、性能を更に向上さ

せることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、冷媒として二酸化炭素を用いる圧縮機において具体化した一実施形態を図1及び図2に従って説明する。

【0018】図1に示すように、ほぼ円筒形状をした圧縮機10のケースは、モータハウジング11、フロントハウジング12、シリンダブロック13、リアハウジング14から構成されている。なお、図1の左方を圧縮機の前方とし、右方を後方とする。

【0019】また、モータハウジング11とシリンダブロック13との間には回転軸20がベアリング18、21を介して回転可能に支持され、その回転軸20はフロントハウジング12に形成した壁部12aの中心孔12bを遊嵌している。

【0020】図1に示されているモータハウジング11には、モータ室29が区画形成されており、ここにはロータ15とステータ16によりなる電動モータ17が収容されている。

【0021】このシリンダブロック13には、径が大きい第1のシリンダボア13bと径が小さい第2のシリンダボア13aとが、回転軸20の軸線方向の周囲に、互いに180°ずらした位置に形成されている。

【0022】フロントハウジング12の内部で区画形成されているクランク室30内において、回転軸20には円盤形状の斜板22が外嵌固定されており、この斜板22は、フロントハウジング12の壁部12aの後面に当接された軸受27により支持されている。他方、シリンダボア13a、13bには、ピストン25、26がそれぞれ前後方向に摺動可能に内嵌されている。またピストン25、26の後方部には、溝部25a、26aが設けられており、この溝部25a、26aには、一対の半球形状のシュー23、24が内設されている。一対の半球形状のシュー23、24の間には、斜板22の先端が摺動可能に挿持されている。そして、ピストン25、26の溝部25a、26a及びシュー23、24により斜板22に対する係合部が構成されている。すなわち、斜板22、ピストン25、26の溝部25a、26a及びシュー23、24によりクランク機構が構成されている。

【0023】リアハウジング14の周壁には吸入通路42が、側壁には吐出通路40がそれぞれ開口している。リアハウジング14の内側面には、吸入通路42に連通している吸入チャンバ37と、シリンダボア13a、13b同士を接続する接続路である中間チャンバ38と、吐出通路40に接続されている吐出チャンバ39とが区画形成されている。また、リアハウジング14は、シリンダブロック13とで、5つのポート31a、31b、31c、31d、31eを有したポート形成部材31及び吸入弁形成部材32を挿着している。

【0024】ここで、ポート31aは吸入チャンバ37

と第1のシリンドボア13bとを連通させるポートであり、ポート31bは第1のシリンドボア13bと中間チャンバ38とを連通させるポートである。また、ポート31cは第2のシリンドボア13aと中間チャンバ38とを連通させるポートであり、ポート31dは第2のシリンドボア13aと吐出チャンバ39とを連通させるポートである。更に、ポート31eは、後述する連通路45と中間チャンバ38とを連通させるポートである。

【0025】また、吸入弁形成部材32には、ポート形成部材31のポート31a、31cに整合する位置において吸入弁32a、32bが形成されている。更に、ポート31b、31dにそれぞれ対応するようにシリンドブロック13には、吐出弁34、36がリテナ33、35とともに固定されている。

【0026】また、シリンドブロック13には、クランク室30と中間チャンバ38とを連通させる中間圧力設定手段としての連通路45が形成されている。従って、クランク室30は連通路45を介して中間チャンバ38と連通し、更にクランク室30は軸受27間の隙間及び中心孔12bを介してモータ室29と連通している。

【0027】以上のように本実施の形態における圧縮機は構成されるが、次にこの作用について述べる。回転軸20が電動モータ17によって回転させられると、斜板22が回転し、シュー23、24を介してピストン25、26に伝達される。すなわち回転軸20の回転力が斜板22によりピストン25、26の往復運動に変換される。吸入通路42から吸入チャンバ37へに至った二酸化炭素である冷媒は、第1のシリンドボア13b内のピストン26が前方に移動する吸入工程の際に、吸入弁32aを押し開けて通過し、第1のシリンドボア13bに吸入される。そして、斜板22が回転することによりピストン26は後方に移動して吐出工程を行い、第1のシリンドボア13b内の冷媒を圧縮する。そして、ピストン26が図1に示すように上死点の位置付近となると、吐出弁34が開いて、シリンドボア13bにより圧縮された冷媒は中間チャンバ38に吐出される。

【0028】中間チャンバ38に吐出された冷媒の一部は、ポート31e及び連通路45を通過してクランク室30に供給される。更に、クランク室30から軸受27及びフロントハウジング12の中心孔12bを介してモータ室29へと供給される。

【0029】そして、第2のシリンドボア13a内のピストン25が後方に移動して吸入工程を行うと、中間チャンバ38の冷媒が、吸入弁32bを押し開けて、第2のシリンドボア13aに吸入される。次にピストン25はシリンドボア13aの冷媒を圧縮する。ピストン25が上死点の位置付近となると、吐出弁36が開いて、ピストン26により圧縮された冷媒は吐出チャンバ39に吐出される。そして、圧縮された冷媒は吐出通路40を介して空調装置の他の図示しない部分、例えば凝縮器に

供給される。

【0030】次に、上述の実施形態によって期待できる効果について、以下に記載する。・ 本実施の形態においては、クランク室30と中間チャンバ38とを連通路45を介して連通し、クランク室30の圧力と中間チャンバ38の圧力を同じ中間圧力とした。すなわち、ピストン26の背面であるクランク室30は吸入圧力（吸入チャンバ37内の圧力）より高く、吐出圧力（吐出チャンバ39内の圧力）より低い中間圧力に設定されているので、第1のシリンドボア13b側のピストン26の背面と前面との圧力差は少なく、第1のシリンドボア13bで圧縮された冷媒はピストン26の外周からクランク室30に洩れることはほとんどない。また、ポート31a側のピストン25の前面にある圧縮された冷媒の圧力とピストン25の背面に作用するクランク室30の圧力との圧力差も従来に比べて小さくなつたので、第2のシリンドボア13aで圧縮された冷媒はピストン25の外周からクランク室30に洩れることが少なくなる。そのため、ピストン25、26とシリンドボア13a、13bの隙間からのガス洩れを低減させることができる。同時に、ピストン25、26の前後間の圧力差が少なくなったために、ピストン25、26の往復運動の際の圧縮反力も小さくなり、機械損失を低減させることができる。従って、多段式圧縮機の性能を向上させることができる。

【0031】・ 本実施の形態においては、クランク室30と中間チャンバ38とを連通路45を介して連通することにより、クランク室30の圧力を中間チャンバ38の圧力とほぼ同じにした。すなわち連通路45を設けるという簡単な構成だけで、クランク室30の圧力と中間チャンバ38の圧力とほぼ同じ圧力に設定することができる。

【0032】・ 本実施の形態では、冷媒は軸受27を通過するので、冷媒のガス中に分散している潤滑油のミストを軸受27が取り入れる。そのため、潤滑油が十分な軸受27とすることができ、特に、この軸受27は圧縮反力を受けるものであるため、更なる機械損失を低減させることができ、多段式ピストン圧縮機の性能を更に向上させることができる。（変形例）なお、この実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

【0033】・ 上記実施の形態においては、固定容量の片頭斜板式の多段式ピストン圧縮機としたが、可変容量の斜板式の多段式ピストン圧縮機に適用してもよいし、両頭型の多段式ピストン圧縮機に適用してもよいし、勿論、斜板式に限らずウェーブカム式の多段式ピストン圧縮機に適用してもよい。

【0034】・ 上記実施の形態においては、電動モータ17を具備した圧縮機としたが、モータを具備せずに、車両エンジンなどの外部駆動源に電磁クラッチ等の

クラッチ機構を介して連結駆動される圧縮機としてもよい。

【0035】・ 上記実施例では、電動モータ17を配設したモータ室29も、クランク室30を介して中間チャンバ38に連通させるようにしたが、モータ室29をクランク室30に連通させなくてもよい。更に、上記実施例では、斜板22とフロントハウジング12との間に配設された中心孔12bの部分に軸受27を設けるようにしたが、ラジアルベアリングを配設してもよい。

【0036】・ 上記実施の形態においては、ピストン25、26の背面に作用する圧力を、第1のシリンダボア13bで圧縮された冷媒の圧力とほぼ同じとしたが、ピストン25、26の背面に作用する圧力は、吸入圧力より高く吐出圧力より低い圧力であれば、効果を奏することができる。勿論、上記実施の形態のように2段の圧縮機だけでなく、冷媒が更に多くのシリンダボアを通過して圧縮される3段以上の多段式圧縮機であっても、多段式ピストン圧縮機であれば、本発明は適用可能である。また、上記実施の形態では、全ての冷媒が通過する一対のシリンダボア13a、13bしか設けなかったが、これらを複数対設けるようにしてもよい。

【0037】・ 上記実施の形態においては、冷媒として二酸化炭素を用いたが、他の冷媒ガス、例えばアンモニア、プロパンガス等の自然冷媒を用いてもよい。なお、プロパンガスを冷媒として使用する際には、モータ室に導入しないほうが好ましい。

【0038】最後に、上記実施形態から把握できる技術的思想について記載する。

(1) 冷媒を偶数回圧縮するようにした圧縮機におい

て、圧縮される全回数の半分の回数の圧縮が終了した冷媒の圧力を用いて、前記中間圧力が設定される請求項1乃至請求項7の何れかに記載の多段式ピストン圧縮機。

【0039】このようにすれば、ピストンの背面に作用する圧力と、ピストンの前面、すなわちシリンダボア内の圧力との圧力差がどのピストンにおいても大きくなりすぎることがない。従って、漏れ損失及び機械損失を効果的に低減することができ、圧縮機の性能を向上させることができる。

【0040】

【発明の効果】上記構成の本発明によれば、ピストンの背面と、前面、すなわちシリンダボア内で圧縮される冷媒との圧力差が少なくなるので、漏れ損失及び機械損失を低減することができ、圧縮機の性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

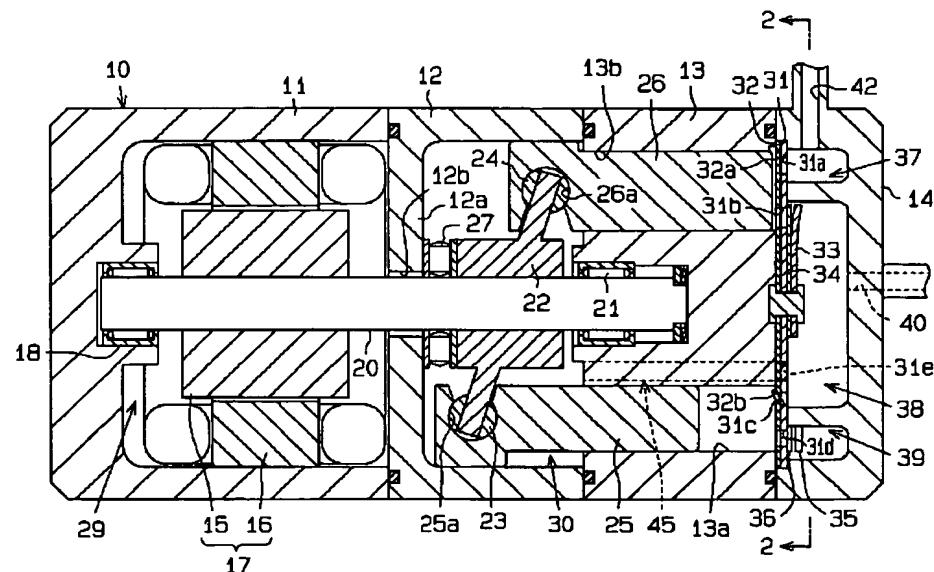
【図1】 本発明の実施の形態における多段式圧縮機の正面断面図。

【図2】 図1における2-2線の要部の断面図。

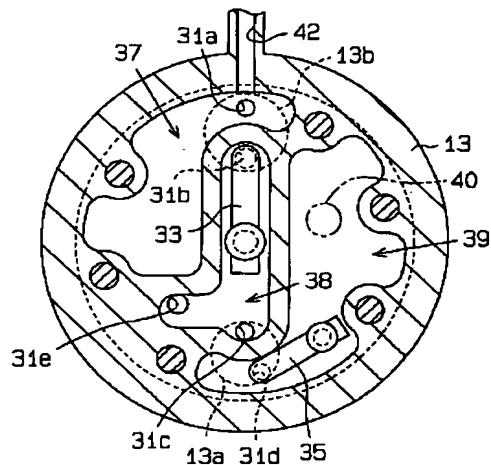
【符号の説明】

10…圧縮機、11…ケースとしてのモータハウジング、12…ケースとしてのフロントハウジング、13…ケースとしてのシリンダブロック、13a、13b…シリンダボア、14…ケースとしてのリアハウジング、17…電動モータ、20…回転軸、22…斜板、25、26…ピストン、25a、26a…係合部、27…軸受、29…モータ室、30…クランク室、38…接続路としての中間チャンバ、45…連通路。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 多羅尾 晋
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
(72) 発明者 森田 健一
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

Fターム(参考) 3H003 AA03 AB05 AC03 CB00 CD01
CD05
3H076 AA06 AA39 BB05 BB23 CC07
CC20 CC24 CC28 CC36 CC94
CC95

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.